

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-050626

(43)Date of publication of application : 20.02.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/22

H01L 21/205

H01L 21/68

(21)Application number : 08-220388

(71)Applicant : MITSUI ENG & SHIPBUILD CO LTD

(22)Date of filing : 02.08.1996

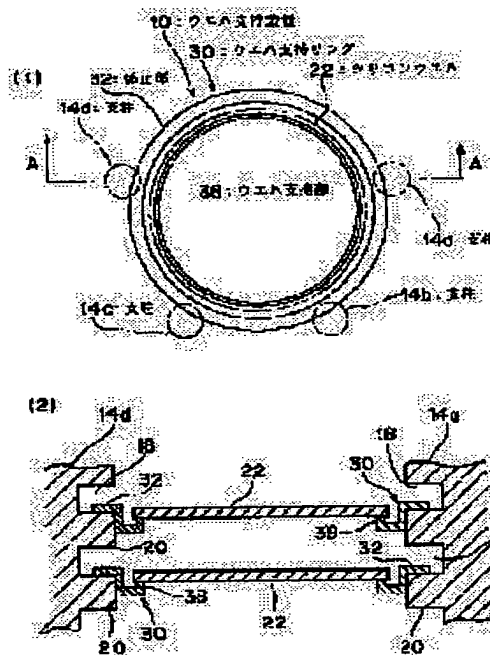
(72)Inventor : EZAKI SAISHIROU
KAYANE MIHARU

(54) VERTICAL-TYPE WAFER-SUPPORTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce slip occurring in a wafer.

SOLUTION: On a protruded part 20, provided at pillars 14a-14d of a wafer supporting device 10, a wafer supporting ring 30 is assigned. For the wafer supporting ring 30, an outside periphery part is an engagement part 32 engaged to the protruded part 20. On the inside periphery side of the engagement part 32, a step part which contacts to the periphery surface of the protruded part 20 is formed. With the inside periphery part of the wafer supporting ring 30 being a protruded annular wafer supporting part 30 bent upper side, a silicon wafer 22 is disposed on the wafer supporting part 38.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3469000

[Date of registration]

05.09.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(11)特許出願公開番号

特開平10-50626

(43)公開日 平成10年(1998)2月20日

(51)Int.Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/22	5 1 1		H 0 1 L 21/22	5 1 1 G
				5 1 1 M
21/205			21/205	
21/68			21/68	N

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全 6 頁)

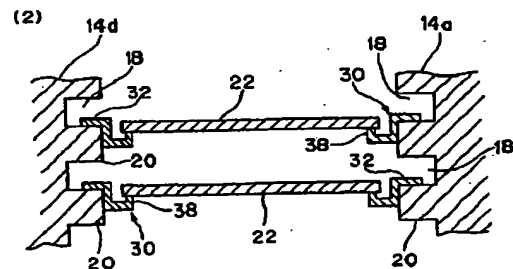
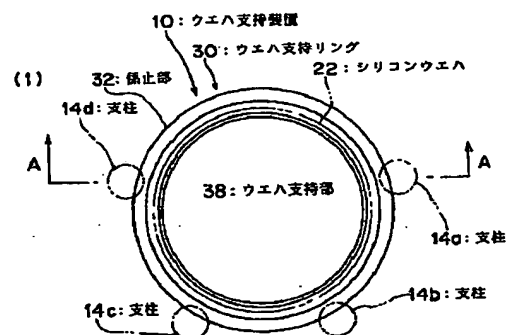
(21)出願番号	特願平8-220388	(71)出願人	000005902 三井造船株式会社 東京都中央区築地5丁目6番4号
(22)出願日	平成8年(1996)8月2日	(72)発明者	江崎 才四郎 東京都中央区築地5丁目6番4号 三井造船株式会社内
		(72)発明者	茅根 美治 東京都中央区築地5丁目6番4号 三井造船株式会社内
		(74)代理人	弁理士 村上 友一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 縦型ウエハ支持装置

(57)【要約】

【課題】 ウエハに発生するスリップを低減する。

【解決手段】 ウエハ支持装置１０の支柱１４a～１４dに設けた突部２０上には、ウエハ支持リング３０が配置してある。このウエハ支持リング３０は、外周縁部が突部２０に係止される係止部３２となっている。係止部３２の内周側には、突部２０の周面と接触する段部３４が形成してある。また、ウエハ支持リング３０の内周部は、上側に折曲された凸環状のウエハ支持部３８となっていて、このウエハ支持部３８の上にシリコンウエハ２２を配置するようになっていて、



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベースにウエハ支持用支柱を複数立設した縦型ウエハ支持装置において、外周縁部が前記各支柱に係止されるとともに、内周部に上向きに形成されてウエハを支持する凸環状のウエハ支持部を有するウエハ支持リングが設けてあることを特徴とする縦型ウエハ支持装置。

【請求項2】 前記ウエハ支持部は、前記ウエハ支持リングの外周縁部より低くしてあることを特徴とする請求項1に記載の縦型ウエハ支持装置。

【請求項3】 前記ウエハ支持部は、支持するウエハの中心側と外縁側との重量がほぼ等しい位置に形成してあることを特徴とする請求項1または2に記載の縦型ウエハ支持装置。

【請求項4】 前記ウエハ支持リングは、炭化ケイ素の薄膜からなることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1に記載の縦型ウエハ支持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シリコンウエハなどを高温処理する際にウエハを支持する装置に係り、特に縦型の拡散炉などの内部にウエハを配置するのに好適な縦型ウエハ支持装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体集積回路などの半導体装置の製造工程においては、半導体である単結晶シリコンウエハにp型やn型の導電型を形成するために不純物を拡散したり、表面を保護する酸化膜の形成等に、炉心管を水平に配置した横型の拡散炉と称する電気炉が使用されていた。この横型拡散炉の場合、シリコンウエハは、石英ガラス製のウエハポートと称する支持部材に立てて横方向に多数並べて配置され、拡散炉に搬入したり拡散炉から搬出するようにしていた。しかし、近年、半導体装置の高集積度化に伴い、パーティクルの発生が少なく、酸素の巻き込みを低減できること、クリーンルームの床面積の減少が図れることなどのため、拡散炉ばかりでなく、化学気相成長法(CVD)によって絶縁酸化膜などを形成するCVD炉においても急速に縦型炉への移行が進められている。

【0003】縦型の拡散炉は、炉心管が鉛直方向に配置してある。このため、ウエハ支持装置も縦型となっていて、蚕棚のようにシリコンウエハを上下方向に積み重ねるように配置するようになっている。図5(1)は、従来の縦型ウエハ支持装置の一例を示したものである。

【0004】ウエハ支持装置10は、石英ガラスや炭化ケイ素(SiC)によって形成され、円形のベース12の周縁部に複数(例えば4本)の支柱14(14a~14d)が立設してあって、これらの支柱14の上部に円形の天板16が取り付けられている。また、各支柱14は、図5(2)に示したように、上下方向に等間隔で複

数の挿入溝18が設けてあって、これらの挿入溝18間に形成された突部20がシリコンウエハ22の支持部となっていて、突部20にシリコンウエハ22の周縁部を乗せることにより、シリコンウエハ22を4点で支持するようにしている。そして、シリコンウエハ22は、他より間隔の広がっている支柱14a、14d間からウエハ支持装置10に出し入れするようになっている。

【0005】しかし、このようにシリコンウエハ22の周縁部を挿入溝18に挿入して支持すると、シリコンウエハ22は、ほんの一部が支柱14の突部20に支持されているだけで、他の部分を支えるものがなく、片持ち梁の状態となって、支持されている部分に隣接した部分が最大応力部となって非常に大きな応力が生じる。このため、シリコンウエハ22は、1000℃以上の高温で処理した場合、最大応力部にスリップと称する線状の欠陥が発生して半導体装置を製造することができなくなる。特に、近年は、シリコンウエハの大口径化が図られ、8インチ径のシリコンウエハ22が使用されるようになってきており、6インチ径では生じなかったシリコンウエハの自重による垂れ下がりによる塑性変形やスリップが大きな問題となっている。

【0006】そこで、図5(3)に示したように、円板やリング状のウエハ支持板24を支柱14の突部20によって支持し、これらの円板やリング状のウエハ支持板24にシリコンウエハ22を乗せ、シリコンウエハ22の周縁部の一部にだけに荷重が集中するのを避け、塑性変形やスリップの発生を防止することが考えられている(例えば、特開平5-114645号公報)。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記特開平5-114645号公報に記載のウエハ支持状板24は、平坦に形成してあってシリコンウエハ22との接触面積が大きく、シリコンウエハ22に熱分布を発生させてスリップ発生の原因となる。また、ウエハ支持板24は、平坦に形成してあるため、シリコンウエハ22を乗せる位置を一定にすることが困難で、シリコンウエハ22の支持位置のずれによる処理のバラツキを生じやすい。また、シリコンウエハ22を支持する場合、円形のシリコンウエハ22の半径方向内側の重量と外側の重量とが等しくなる、半径方向の中心から約70%の位置で支持することが最適とされているが、上記のリング状板24は、シリコンウエハ22の周縁部全体を支持するようになっており、最適位置による支持をすることができない。

【0008】本発明は、前記従来技術の欠点を解消するためになされたもので、ウエハの熱分布を小さくしてスリップの発生を低減することを目的としている。また、本発明は、ウエハの支持位置を一定にすることができる縦型ウエハ支持装置を提供することを目的としている。

そして、本発明は、円形ウエハを最適支持位置で支持で

10

20

30

40

50

きるようにすることを目的としている。さらに、本発明は、軽量化を図ること等を目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明に係る縦型ウエハ支持装置は、ベースにウエハ支持用支柱を複数立設した縦型ウエハ支持装置において、外周縁部が前記各支柱に係止されるとともに、内周部に上向きに形成されてウエハを支持する凸環状のウエハ支持部を有するウエハ支持リングが設けた構成となっている。ウエハ支持部は、ウエハ支持リングの外周縁部より低く形成するとよい。また、ウエハ支持部は、支持するウエハの中心側と外縁側との重量がほぼ等しくなる位置に形成することが望ましい。そして、ウエハ支持リングは、炭化ケイ素の薄膜によって構成するとよい。炭化ケイ素によるウエハ支持リングは、リング状の黒鉛基材を所定の形状に加工し、この黒鉛基材に化学的気相成長法(CVD法)により炭化ケイ素(SiC)を蒸着したのち、黒鉛基材を燃焼して除去することにより、容易に得ることができる。

【0010】

【作用】上記のごとく構成した本発明は、上向きに形成した凸環状のウエハ支持部によってウエハを支持するため、ウエハとの接触面積が小さいためにウエハに与える熱的影響を小さくすることができ、ウエハを加熱する際にウエハの熱分布が均一となって熱歪の発生を防げ、スリップの発生を低減することができる。また、凸環状のウエハ支持部は、外周縁部より低く形成してあるため、ウエハ支持リングの外周縁部の内側の径をウエハの大きさに応じたものとするにより、ウエハ支持部によるウエハの支持位置をほぼ一定にすることができる。従って、支持位置のバラツキによる熱処理状態のバラツキをなくすことができ、ウエハの品質を一定にすることができる。

【0011】また、ウエハ支持部をウエハの中心側と外縁側との重量がほぼ等しくなる位置に形成すると、ウエハ支持部の内側と外側とのウエハ重量がバランスし、高温処理をした際の自重による垂れ下がりが小さくなってウエハの歪を小さくすることができ、ウエハの品質を向上することができる。そして、ウエハ支持リングを炭化ケイ素の薄膜によって形成すると、熱容量を小さくできるとともに、軽量で剛性が高く、熱変形の極めて小さなウエハ支持リングを得ることができ、ウエハに与える熱的影響、熱変形の影響を小さくでき、ウエハのスリップの発生を低減することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明に係る縦型ウエハ支持装置の好ましい実施の形態を、添付図面に従って詳細に説明する。なお、前記従来技術において説明した部分に対応する部分については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0013】図1(1)は、本発明の実施形態に係る縦型ウエハ支持装置の要部説明図であり、図1(2)は、図1(1)のA-A線に沿う拡大断面図である。図1において、支柱14a~14dの各突部20には、ウエハ支持リング30が配置してある。このウエハ支持リング30は、後述するようにSiCの薄膜によって形成しており、外周縁部が支柱14の挿入溝18内に挿入されて突部20上に配置される係止部32となっている。そして、ウエハ支持リング30は、詳細を図2に示したように、係止部32の内周側が下方に折曲されて段部34を有するクランク状をなし、この段部34の外周面が突部20の周面に接触するように形成してある(図1(2)参照)。さらに、ウエハ支持リング30の内周端は上方に折曲してあって、段部34との間に溝36が形成されるときともに、内周端の折曲部がシリコンウエハ22を配置するための凸環状ウエハ支持部38となっている。このウエハ支持部38の上端は、外周縁部である係止部32の上面より低くなっているとともに、段部34の内周寸法(溝36の外周側壁の径)がシリコンウエハ22の外径に合せて形成してあり、シリコンウエハ22の位置決めを容易に行えるようにしてある。

【0014】なお、本実施の形態においては、溝36の幅Wは、0.5~8mmとなるように形成してあり、係止部32の上面から溝36の底面までの距離hは、0.5~15mmにしてある。また、ウエハ支持部38は、シリコンウエハ22が溝38の底面に接触しない高さがあればよい。そして、ウエハ支持装置10の本体となるベース12や支柱14等もSiCによって形成してある。

【0015】図3は、ウエハ支持リング30の製作工程を示したものである。ウエハ支持リング30を形成する場合、まず、図3(1)にその断面を示したように、リング状の黒鉛基材40の上面をウエハ支持リング30が得られる所定の形状に機械加工する。次に、所定の形状に加工した黒鉛基材40をCVD炉に入れ、図3(2)のように黒鉛基材40の表面にCVD法によってSiCの薄膜42を形成する。このSiC薄膜42の厚さは、取扱性を考慮して0.1mm以上にするのが望ましい。黒鉛40の表面に所定の厚さのSiC薄膜42を形成したならば、黒鉛基材40の底面、および外周面、内周面を切除し、図3(3)に示したように、黒鉛基材40の上面部にだけSiC薄膜42を残す。その後、図3(3)のように加工した黒鉛基材40を酸化雰囲気中の焼成炉に入れ、黒鉛基材40を燃焼してSiC薄膜42だけにする(図3(4)参照)。さらに、必要に応じて内周部の水平方向の突起を切除し、図3(5)のように所定形状のウエハ支持リング30に仕上げる。

【0016】このようにして形成したSiC薄膜42からなるウエハ支持リング30は、シリコンウエハ22を凸環状のウエハ支持部38によって支持するようになっ

ているため、シリコンウエハ22とウエハ支持部38との接触面積が比較的小さく、シリコンウエハ22に与える熱的影響を小さくでき、シリコンウエハ22の熱分布を均一にすることが可能で、熱歪によるスリップの発生を防止することができる。しかも、ウエハ支持部38が係止部32となっている外周縁部より低く形成してあるため、シリコンウエハ22の位置決めが容易で、ほぼ一定位置を支持することができ、シリコンウエハ22の位置ずれによる熱処理のバラツキをなくすることができる。

【0017】また、ウエハ支持リング30は、SiC薄膜42にによって形成してあるために軽量であり、ウエハ支持装置10を軽量化することができる。さらに、ウエハ支持リング30は、薄膜構造で熱容量が小さく、短時間で雰囲気温度に加熱されるため、シリコンウエハ22の加熱時にシリコンウエハ22に与える熱的影響を小さくすることができる。そして、SiC薄膜42から構成したウエハ支持リング30は、剛性が高く、衝撃に強く、膜厚を薄くすることができてコストの低減が図れるばかりでなく、熱応力が小さいために熱変形が極めて小さく、シリコンウエハ22が受けるウエハ支持リング30の熱変形による影響が小さいため、シリコンウエハ22のスリップの発生を改善することができる。

【0018】図4は、他の実施形態を示したものである。本実施形態においては、ウエハ支持部38と段部34との間に形成した溝36の幅を大きくしてあって、ウエハ支持部38がシリコンウエハ22の中心側の重量と外周縁側の重量とがほぼ等しくなる、中心から半径 r の約70%の位置を支持できるようにしてある。すなわち、円形のシリコンウエハ22は、中心から半径 r の約70~71%の位置で、内周側の面積と外周側の面積とがほぼ等しくなる。従って、例えばシリコンウエハ22の中心から半径 r の67~74%の位置を支持すると、ウエハ支持部38の内周側と外周側とのシリコンウエハ22の重量差が比較的小さく、シリコンウエハ22を高温処理した際の自重による垂れ下りの影響を小さくすることができ、スリップの発生を低減することができる。

【0019】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、上向きに形成した凸環状のウエハ支持部によってウ

エハを支持するようにしているため、ウエハとウエハ支持部との接触面積が小さく、ウエハを加熱する際にウエハに与える熱的影響を小さくすることができ、ウエハの熱分布が均一となってスリップの発生を抑制することができる。また、凸環状のウエハ支持部は、外周縁部より低く形成してあるため、支柱に係止させるウエハ支持リングの外周縁部内側の径をウエハの大きさに応じたものとするにより、ウエハ支持部によるウエハの支持位置をほぼ一定にすることができ、支持位置のバラツキによる熱処理状態のバラツキをなくすることができ、ウエハの品質を一定にすることができる。

【0020】また、凸環状ウエハ支持部をウエハの中心側と外縁側との重量がほぼ等しくなる位置に形成すると、ウエハ支持部の内側と外側とのウエハの重量がバランスするため、高温処理をした際のウエハの自重による垂れ下がりに伴う歪を小さくすることができ、ウエハの品質を向上することができる。そして、ウエハ支持リングを炭化ケイ素の薄膜によって形成すると、熱容量を小さくできるとともに、軽量で剛性が高く、熱変形の極めて小さなウエハ支持リングを得ることができ、ウエハに与える熱的影響、熱変形の影響を小さくでき、ウエハのスリップの発生を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る縦型ウエハ支持装置の要部説明図と図1(1)のA-A線に沿う拡大断面図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るウエハ支持リングの平面図とB-B線に沿う断面図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るウエハ支持リングの製作工程の説明図である。

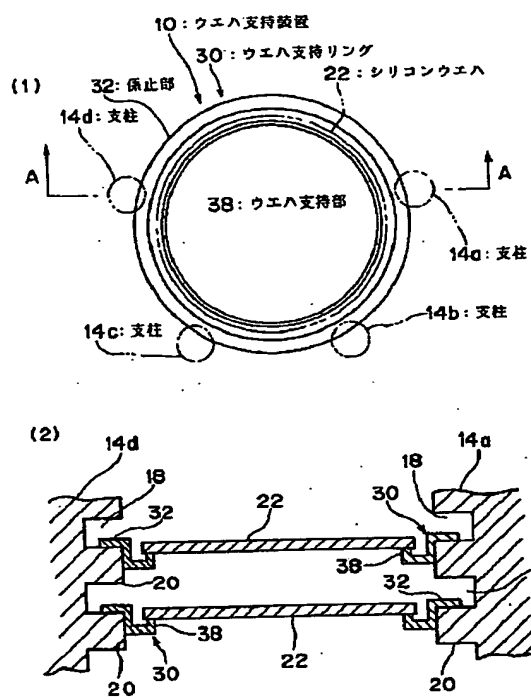
【図4】本発明の他の実施形態の説明図である。

【図5】従来の縦型ウエハ支持装置の説明図である。

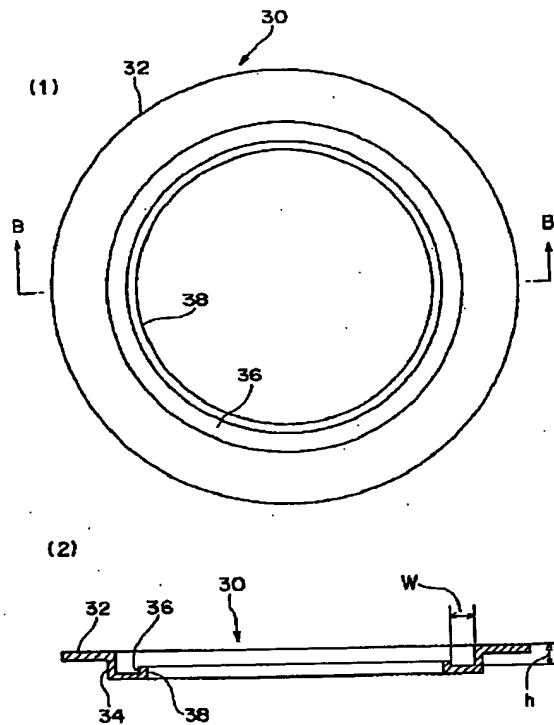
【符号の説明】

10	ウエハ支持装置
14a~14d	支柱
22	シリコンウエハ
30	ウエハ支持リング
32	係止部
38	ウエハ支持部

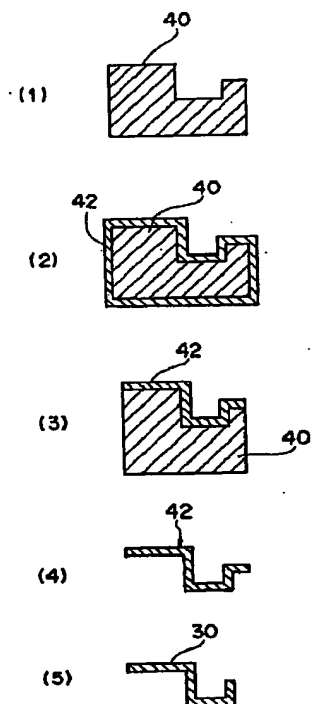
【図1】



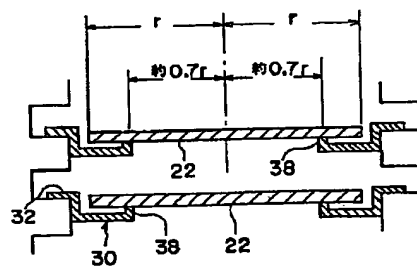
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

